

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
7
S
74

STATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

De bemesting van tomaat bij verschillende substraatsystemen.

door C. Sonneveld

Intern verslag nr. 36

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Stamboeknr.: 3380

14480 + 261 + 265 = 53

A
1
S
74

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

De bemesting van tomaat bij verschillende substraatsystemen.

door C. Sonneveld

Intern verslag nr. 36

1982

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

2231511

INHOUD :

blz.:

Doel	1
Proefopzet	1
Verloop van de proef	1
Water en bemesting	2
Opbrengst	5
Conclusies	6
Bijlagen	
Fotomateriaal	

Doel

In de tuinbouw worden verschillende substraten gebruikt en vaak worden deze substraten op verschillende wijze gebruikt.

Het doel van deze proef is na te gaan in hoeverre de standaardvoedingsoplossing voor tomaat in al deze gevallen kan worden gebruikt. Daarom zijn een aantal variaties in substraat en toepassingswijze daarvan gemaakt om daarover informatie te verkrijgen.

Proefopzet

In de proef konden vijf behandelingen in viervoud in een recirculatiesysteem worden opgenomen. Elke behandeling heeft een eigen recirculatiesysteem en de voedingsoplossing wordt toegediend met een druppelbevloeiing. De substraten worden geplaatst in een goot van 20 cm breed, waarin ongeveer 2 cm water blijft staan.

De volgende verschillen in substraten en systemen zijn gemaakt:

1. 5 liter veen per plant in een doorzichtige plastic zak. De goot afgedekt met zwart-wit folie.
2. 5 liter poly-phenol granulaat per plant onder dezelfde condities als behandeling 1.
3. 2½ liter steenwol per plant van de afmetingen 22x15x7,5 cm. De goot niet afgedekt.
4. Als behandeling 3, maar de goot wel afgedekt met zwart-wit folie.
5. Als behandeling 4, maar het blok steenwol was ingehuld in plastic folie.

Het verschil in substraten is duidelijk, veen, poly-phenol en steenwol. Voor wat de systemen betreft is gewerkt met al of niet afdekken, wat veel konsekventies heeft voor de algengroei en met al of niet inhullen, wat konsekventies heeft voor de wortelgroei in de waterlaag.

Het veen was een mengsel van 50% tuinturf en 50% turfmolm, waaraan 5 kg dolokal per m³ was toegevoegd. De pH was 5.5

Verloop van de proef

De tomaten van het ras Sonatine werden op 22 oktober gezaaid. Voor het veen werden de planten opgepot in plastic potten met potgrond. De overige planten werden in steenwol opgekweekt. Op 23 december 1980 zijn de planten in de kas gebracht. Aanvankelijk op plastic, zodat ze nog niet konden doorwortelen in het substraat. Op 28 januari 1981 werden ze op het substraat geplaatst. Per vak stonden 6 planten.

De groei van de planten was goed. De planten in veen groeiden echter zwaarder dan de anderen. In de niet afgedekte goot is het gewas lange tijd schraler geweest, omdat de EC daar gemakkelijk hoog was door de extra verdamping van het wateroppervlak. Twee planten zijn uitgevallen door weggroten van de poot.

Het betrof één plant in vak 12 en één plant in vak 14. Het gewas heeft zich in de loop van de teelt goed ontwikkeld. De groei van de planten in de veenzakjes liep later wel terug. De oorzaak was wortelsterfte doordat het materiaal te nat werd. De behandeling met veen is daarom later minder intensief van water voorzien, waardoor dus minder voedingsoplossing recirculeerde. Toch bleef regelmatig wortelsterfte optreden.

De eerste vruchten werden op 16 maart geoogst en de laatste op 10 juli. In totaal was toen 48 maal geoogst.

Water en bemesting

Bij alle behandelingen is de standaardvoedingsoplossing gebruikt. De samenstelling is opgenomen in bijlage 2. De ionensamenstelling is in tabel 1 opgenomen.

Tabel 1. De samenstelling van de voedingsoplossing.

	mmol.l ⁻¹		μ mol.l ⁻¹
NO ₃ ⁻	10.5	Fe	35
H ₂ PO ₄ ⁻	1.5	Mn	20
SO ₄ ⁻	2.25	Zn	-
NH ₄ ⁺	0.5	B	20
K ⁺	7.0	Ca	0.5
Ca ⁺⁺	3.5	Mo	0.5
Mg	1.0		

Het ijzergehalte is in de tweede helft van de teelt teruggebracht naar 20 μmol. Zink was voldoende in het water aanwezig. Als gietwater werd water van de tuin van het Proefstation gebruikt. Over de teeltperiode was dit water met een EC van gemiddeld 0.12 mS en een chloridegehalte van 0.63 mmol.l⁻¹.

In tabel 2 is een overzicht gegeven van het waterverbruik bij de verschillende behandelingen. In het begin is wat lekkage opgetreden in de goten en daarom is het verbruik soms groot. Voorts trad tijdens de gehele teelt bij de behandelingen 1 en 2 het euvel op van afdruipe van water langs het plastic van de afdekking en langs de plastic zak. Bij deze behandelingen is het verbruik daarom vaak groter.

Tabel 2. Het waterverbruik per behandeling in l. per m² per dag.

Maand	Aantal dagen	Behandelingen				
		1	2	3	4	5
dec-jan.	39	0.08	0.36	0.12	0.16	0.51
febr.	28	2.07	0.71	0.71	1.35	0.71
mrt.	31	1.29	1.27	0.94	1.42	0.99
apr.	30	3.04	2.73	2.25	2.12	1.90
mei	31	3.50	3.43	2.69	2.44	2.72
jun-jul.	40	4.11	3.30	2.71	2.61	2.36

Zoals blijkt zijn er nogal wat storingen geweest door het verloren gaan van water. Reëel verbruik in de achtereenvolgende maanden is weergegeven in tabel 3.

Tabel 3. Het geschatte reële waterverbruik in de proef in l per m².

Maand	Verbruik per dag	Totaal
dec-jan.	0.12	4.7
febr.	0.71	19.9
mrt.	0.96	29.8
apr.	2.09	62.7
mei	2.62	78.6
jun-jul.	2.56	102.4
Totaal		298.1

Het verbruik aan mest is weergegeven in tabel 4.

Tabel 4. Het verbruik aan geconcentreerde (200 maal) voedingsoplossing in ml per m² per dag.

Maand	Behandelingen				
	1	2	3	4	5
dec-jan.	9.26	9.26	9.26	9.26	9.47
febr.	4.45	-	-	1.07	-
mrt.	6.69	3.43	1.71	5.66	2.74
apr.	12.00	10.81	7.61	6.78	7.61
mei	13.89	13.27	9.88	8.95	9.57
jun-jul.	18.52	14.87	11.92	11.36	10.10

Ook hier zijn door de lekkages wat storingen opgetreden. In tabel 5 is een overzicht gegeven van het geschatte reële verbruik en de verhouding ten opzichte van het water.

Tabel 5. Het reële geschatte verbruik aan geconcentreerde mestoplossing in ml per m².

Maand	Verbruik per dag	Totaal	Water/mest
dec-jan.	9.26	361	13
febr.	-	0	-
mrt.	2.22	69	432
apr.	7.33	220	285
mei	9.47	294	277
jun-jul.	11.13	445	230
totaal		1389	215

Zoals blijkt is in het begin erg veel mestoplossing toegediend voor het bereiken van een hoge EC-waarde. In februari en maart werd zeer weinig gegeven, om de EC weer te laten dalen. Naast de standaardvoedingsoplossing zijn wat extra meststoffen gegeven. In tabel 6 is een overzicht gegeven.

Tabel 6. De extra mesttoedieningen in hoeveelheden per m².

Meststof	eenheid	Behandelingen				
		1	2	3	4	5
Ca (OH) ₂	mmol	-	5.6	11.1	5.6	5.6
H NO ₃ (100%)	mmol	6.7	6.7	60.2	20.1	20.1
K NO ₃	mmol	91.7	68.8	68.8	68.8	68.8

Zoals blijkt, zijn de extra toedieningen van meststoffen beperkt gebleven. De kalisalpeter is vooral aan het einde van de teelt gegeven. In tabel 7 is een overzicht gegeven van de analysecijfers zoals deze in de recirculerende voedingsoplossing werden gevonden. Er is onderscheid gemaakt in de eerste periode, tot begin maart en de tweede periode, vanaf maart tot juli.

Tabel 7. Analyseresultaten van de recirculerende voedingsoplossing. Eerste periode (a) drie bemonsteringen en tweede periode (b) vier bemonsteringen.

Bepaling	Behandelingen									
	1		2		3		4		5	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
pH	5.5	5.6	4.1	5.2	5.0	6.4	5.1	5.9	5.0	5.9
EC	2.5	2.0	4.3	2.3	5.3	2.9	4.1	2.6	4.8	3.0
NH ₄	1.0	0.2	1.2	0.1	1.2	0.1	1.0	0.1	1.1	0.1
K	8.0	7.6	17.0	7.1	22.6	8.0	16.7	5.3	19.9	6.4
Na	0.9	1.4	3.2	2.4	2.6	4.9	2.3	4.3	2.6	4.7
Ca	5.1	3.9	7.9	5.4	11.5	7.5	8.9	8.2	10.3	8.8
Mg	1.9	1.4	3.4	2.0	4.1	2.9	3.2	3.2	3.8	3.6
NO ₃	16.1	10.8	24.5	10.4	29.6	7.9	25.1	5.4	28.5	7.6
Cl	1.3	1.5	2.0	1.9	2.3	2.3	1.9	1.6	2.1	1.5
SO ₄	1.6	2.9	5.5	4.5	7.3	9.4	4.8	10.1	6.3	10.8
HCO ₃	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2	0.1	0.3	0.1
P	1.9	1.7	4.0	2.0	4.4	1.8	3.8	2.4	4.5	2.9
Fe	56	35	110	69	125	88	123	160	136	135
Mn	9	11	45	9	65	12	40	13	52	12
Zn	16	14	28	17	37	57	28	51	33	57
B	15	29	51	43	77	79	50	89	63	92
Cu	0.5	0.8	3.1	2.0	5.8	6.2	3.6	5.0	4.0	4.5

De pH bij het polyphenol schuim (behandeling 2) is wat lager dan bij de andere behandelingen. Later geeft behandeling 3 een wat hogere pH, door de algengroei. Behandeling 1 heeft een wat lage EC in het begin als gevolg van de opgetreden lekkage en behandeling 3 heeft een wat hoge EC door de extra verdamping uit de watergoot. Het effect van de extra doorspoeling door de lekkage is in veel cijfers terug te vinden. Bij die elementen waar normaliter sterke accumulatie optreedt, worden lagere waarden gevonden bij de behandelingen 1 en 2. De ijzer accumulatie is bij behandeling 3 geringer dan bij de behandelingen 4 en 5 en moet waarschijnlijk worden verklaard uit chelaat afbraak door de lichttoetreding.

Opbrengst

De opbrengst is berekend over twee perioden en wel tot 1 mei en tot het einde van de teelt. In tabel 8 is een overzicht gegeven.

Tabel 8. Opbrengst in kg.m^{-2} , aantal vruchten per m^2 en het vruchtgewicht in g.

Behandeling	Aantal vruchten		Gewicht		Vruchtgewicht	
	1/5	10/7	1/5	10/7	1/5	10/7
1	48	266	2.8	15.7	59	59
2	52	272	3.1	18.7	59	69
3	53	258	2.5	15.8	46	61
4	56	288	3.2	18.2	57	63
5	51	262	2.7	16.5	53	63

De wiskundige verwerking gaf de volgende resultaten.

Kenmerk		Overschrijdingskans
Aantal vruchten	1-5	-
Aantal vruchten	10-7	-
Gewicht	1-5	0.15
Gewicht	10-7	0.01
Vruchtgewicht	1-5	< 0.01
Vruchtgewicht	10-7	0.01

Het vruchtgewicht van behandeling 3 is duidelijk het laagst bij de oogst tot 1 mei, maar later is dit duidelijk verbeterd. Het aanvankelijk lage vruchtgewicht zal vooral samenhangen met de hoge EC in het begin. Het aantal vruchten verschilt niet betrouwbaar. De kg -opbrengst aan het einde van de teelt echter wel. De behandelingen 1,3 en 5 hebben een lagere opbrengst dan 2 en 4. De oorzaak hiervan zal bij behandeling 1 de wortelsterfte in het te natte veen zijn geweest. Bij behandeling 3 heeft waarschijnlijk vooral de hoge EC in het begin een rol gespeeld. Bij behandeling 5 is een minder duidelijke verklaring voorhanden. De EC is ook daar wat hoger geweest, maar ook de drainage van de ingehulde blokken steenwol kan wat onvoldoende zijn geweest. Het water kan dan mogelijk onvoldoende snel worden uitgewisseld, waardoor het periodiek te nat of te droog kan zijn geweest in het wortelmilieu.

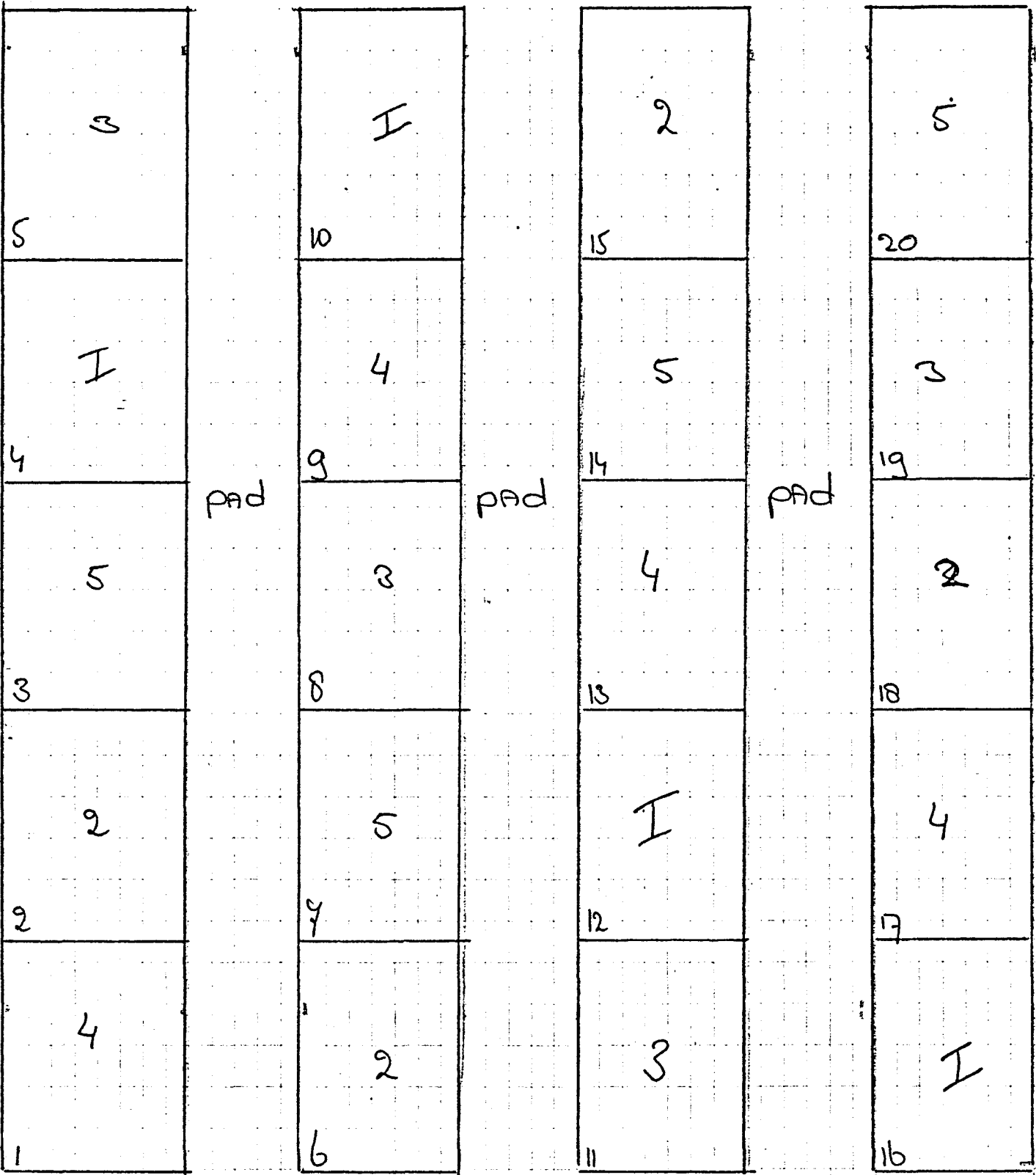
Bij de oogst werd een gering aantal neusrotte vruchten gevonden. Bij de achtereenvolgende behandelingen resp. 2.2 - 1.9 - 0.2 - 0.5 en 0.0 per m^2 .

Conclusies

De standaardvoedingsoplossing voor tomaten, zoals deze wordt gebruikt bij recirculerend water is ook bruikbaar voor recirculatie in substraatsystemen. Een duidelijke aanpassing naar type substraat is blijkbaar niet nodig. Wel is gebleken dat bepaalde afwijkingen in het wortelmilieu zoals een wat hoge EC of een wat te vochtige toestand de opbrengst spoedig nadelig kan beïnvloeden.

Plattegrond A 3 10

Bijlage 1



7 m² / vak.

Corridor

VOEDINGSOPLOSSING A 3-10

Tomaat 1981 (recirculatie)

200 maal geconcentreerd

	<u>30 liter</u>	<u>50 liter</u>
<u>Oplossing A</u>		
kalksalpeter	3804 g	6340 g
kalisalpeter	918 g	1530 g
ammoniumnitraat	240	400
ijzerchelaat Fe 330 (9%)	130 (74)	217 (124)

Oplossing B

kalisalpeter	900	1500 g
monokalifosfaat	1224	2040
zwavelzure kali	1308	2180
bitterzout	1476	2460
mangaansulfaat	20	34
borax	11	19
kopersulfaat	0.75	1.25
natriummolybdaat	0.73	1.21

Na twee maanden ijzer verminderen tot niveau tussen haakjes.

Direct toevoegen oplossing A.

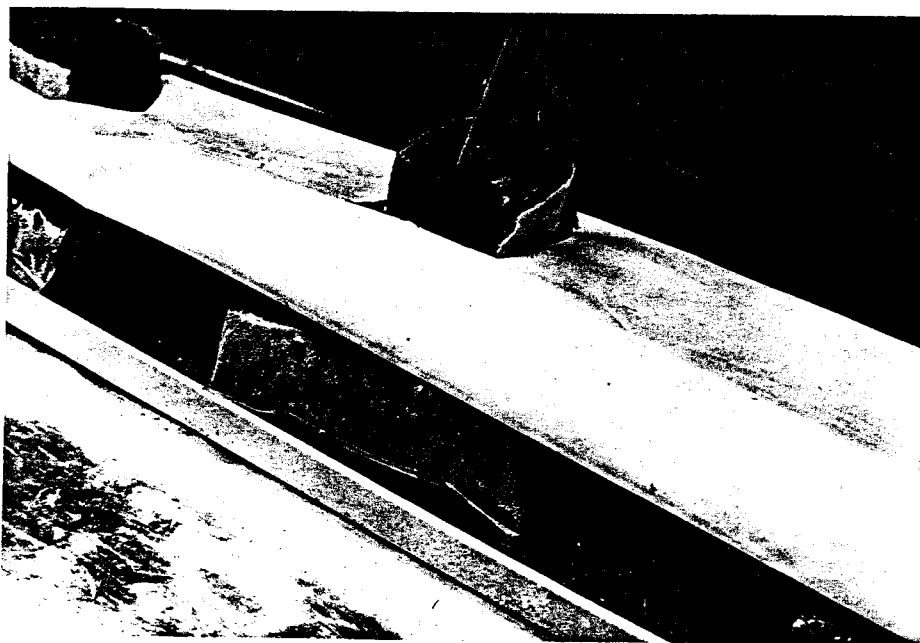
Na driekwart vullen oplossing B.

A en B naar behoefte toedienen 1 op 200 geeft een EC van + 1.8.

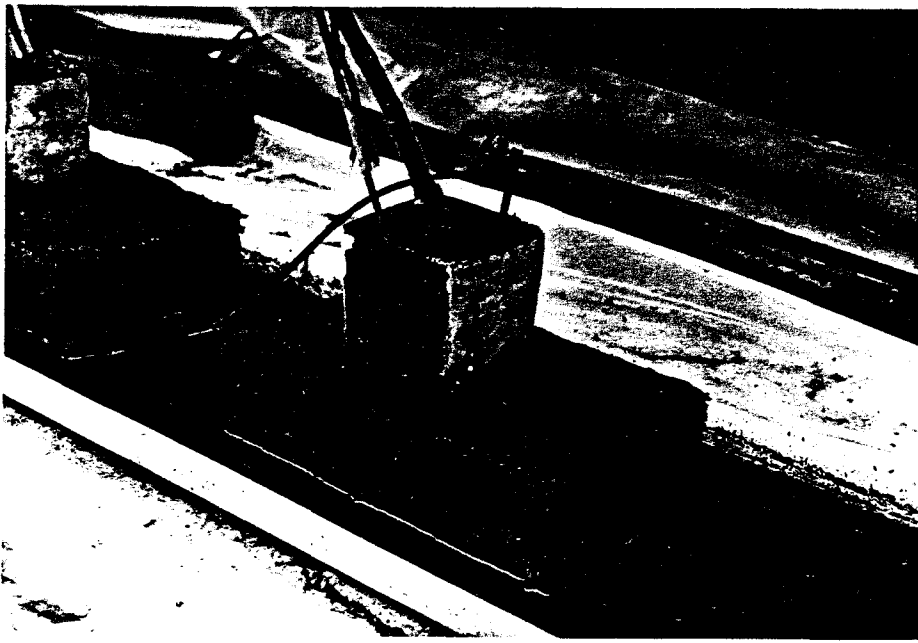
Fotomateriaal



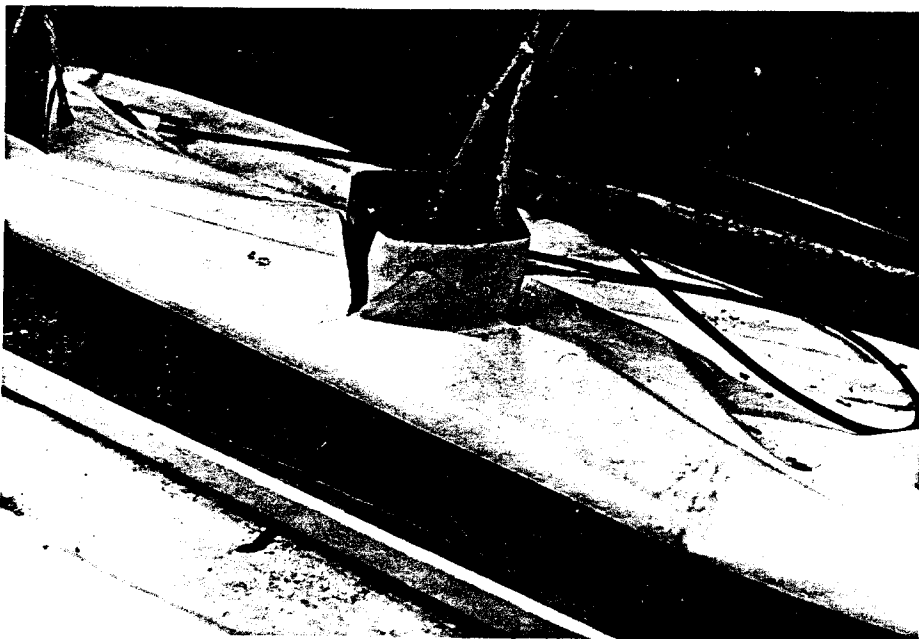
Behandeling 1
(23957 - 1)



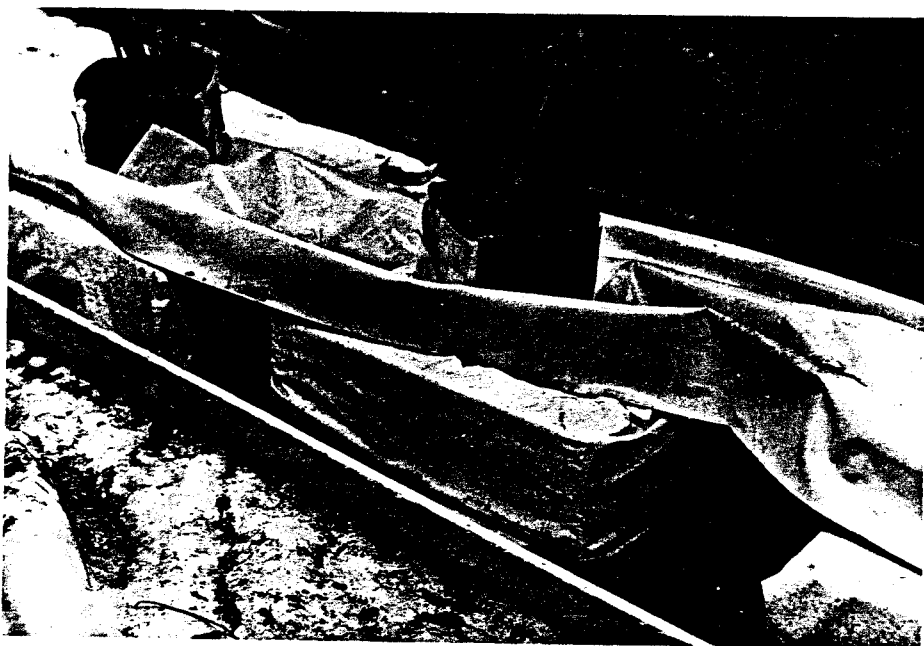
Behandeling 2
(23957 - 3)



Behandeling 3
(23957 - 4)



Behandeling 4
(23957 - 2)



Behandeling 5

(23957 - 5)